

# 企業の要素需要展望 (I)

——不確実性下の競争的企业——

河 合 栄 三

## I はじめに

現代の資本主義経済において、財・サービスの市場にしる労働市場にしる支配的立場にあるものは、一般に消費者ないし家計ではなく企業である。即ち、各市場で成立する価格あるいは取引数量に対しなんらかの支配力をもつとすれば、それは企業であるのが通常である。事実、理論的分析において仮定される典型的枠組のひとつに、財市場は独占的に競争的であり、労働市場は買手独占的に競争的であるとするのがあるが、このような枠組は現実の経済を動かす主体は企業であるという認識に立つものにほかならない。

ところで、我々が労働市場の理論的分析を通じて労働経済に関する理論的体系化を志すときでも、分析におけるかかる企業の重要性は変わらない。本論では、そのために必要な分析の重要なパートとして、まず生産要素に対する企業の需要理論を展望し、将来における労働経済学の理論的体系化に資することにしたい。

周知のごとく、ワルラス以来の伝統的な新古典派経済学においては、完全競争と完全情報という完全性に関する2つの仮定がおかれている。これらの仮定を順次とりはずすことがその後の経済学の発展の歴史であったが、2回にわたるこの展望においては、完全情報の仮定をはずし、もっぱら不完全情報下の枠組を取扱う。そして今回はまず不確実性下の競争的企业を、さらに次回は、完全競争の仮定をもはずし、不確実性下の非競争的企业を展望してみることにより<sup>1)</sup>。もとより、我々が分析対象とする最終的企业は不確実性下の非競争的企业であるが、今

なお理論的に重要な役割を果たし、また現実への第一次接近としてもよく用いられる競争的企业から始めてみることにする。そして各回の最後では、残された問題を提示し、この展望のあと我々が取組むべき当面の研究方向について示唆する。

なお序論の最後で、労働経済学における新しい動きについてひとことふれておこう。それは70年代中頃以来脚光を浴びている労働契約理論である。本来、新古典派的な市場で取引される財は少なく、大部分の取引は長期契約的性格をもっている。トービンも述べているように、とりわけ労働用役の取引は、競売にふされた生鮮野菜のそれのようなものではなく、貸家契約のように相互の信頼に立つ長期契約としてとらえられねばならない<sup>2)</sup>。このような考えに立つとき、労働市場の理論的分析が従来の新古典派的接近の応用あるいは延長上にあるだけでは極めて不十分であるだろう。したがって、我々の研究計画の中に労働契約理論などの新しい動きもぜひとも取入れられねばならない。しかしながら、労働経済の分析に対し、とりあえず順序と

1) 企業の要素需要を展望する際、我々は、展望の指針や参考文献さらに不確実性理論一般について、特にヘイ[16]に多くを負っている。ヘイの書物は不確実性理論と不確実性下の主体行動・市場理論への入門かつ展望書として極めて便利である。また類似の書物として酒井[35]がある。本書は不確実性の経済学、とりわけ選択と期待効用、危険回避と危険度など不確実性理論一般に関するすぐれた包括的説明を与えている。

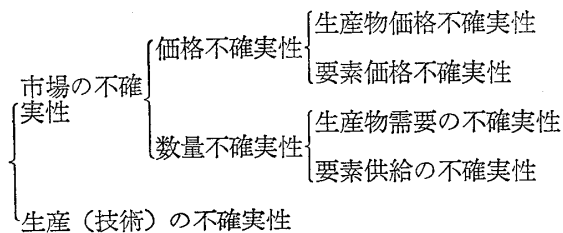
なお企業理論において不可欠の危険回避と危険度に関してよく引用される主要な論文に、プラット[28]、ロスカイルド=スティグリッツ[31]、ハダー=ラッセル[9]、[10]等がある。アロー[1]はまた不確実性の経済学を経済学における独立した分野として最初に確立した書物として有名である。

2) Tobin, J., "Inflation and Unemployment" AER, March 1972.

して新古典派的な市場から接近することは理論的に十分意義のあることであり、またいずれにしても企業理論は分析に不可欠の重要なパートであることに変わりはないだろう。我々は企業の要素需要のあと、家計の労働供給を、そしてさらに双方のパートを考慮に入れた労働市場全体へと研究を進めてゆく予定である。

## II 不確実性の分類と企業の意志決定ルール

伝統的な確実性下の企業理論の中に不確実性が様々な仕方導入されることができる。もちろん想定しうるケースは無数にあるが、今回と次回において我々が取扱う不確実性の種類は、その中でも主要なものに限定される。それらを体系的に分類すれば、以下のようになる。



ここで、上記の分類について若干の説明を加えておこう。市場不確実性とは企業をとりまく市場環境に関する不確実性のことであり、上のようなケースに分けられる。このうち数量不確実性のケースは、定義上競争的企業の枠組からはずされる。生産あるいは技術的不確実性とは、企業の市場環境とは別に、企業内部における生産過程自身の不確実性のことである。これは機械設備の故障とか労働能率の変化その他から生ずる。今回の競争的企業の分析対象は価格不確実性と生産の不確実性のケースであり、さらに別の枠組として結合生産物や動学化のケースも取り上げられる。なお、生産物需要の不確実性を中心にして価格の不確実性を除く他のすべてのケースは、次回の独占的企業の対象である。

ところで確実性モデルに不確実性が導入されるとき、企業の最適意思決定が不確実性が観測を通じて既知となる前になされるべきか後になされうるか、ということが重要な問題となる。

我々は、このような企業の意志決定のタイミングに関する様々な仮定に応じて、様々なモデルを特定化することができる。特に、企業の生産過程の「フレキシビリティ」についてこの意志決定ルールを分類すれば、次の3つのケースに大別される。

- { ゼロ・フレキシビリティ
- { トータル・フレキシビリティ
- { パーシャル・フレキシビリティ

以下で我々は、不確実性が既知となる前の時点「事前」と呼び、後の時点を「事後」と呼ぶことにしよう。ここで、ゼロ・フレキシビリティとは、事前になされた企業の意志決定が事後的に調整される余地が全くないケースである。また、トータル・フレキシビリティとは、すべての意志決定が事後的になされうるケースである。さらにパーシャル・フレキシビリティとは両者の中間的ケースであり、事前の意志決定が事後的に調整可能なケースに相当する。我々が以下で具体的に取上げるケースはもっぱらゼロ・フレキシビリティのケースである。トータル・フレキシビリティについてはオイ [22]、ティスデル [40] が、パーシャル・フレキシビリティについてはターノフスキー [41]、エプスタイン [8]、許 [19] が参考になることを指摘して、それらのケースについては別の機会を取上げることにしよう。

## III 基礎的モデル——サンドモ・モデル

競争的企業の要素需要の議論に入る前に、我々はまずその予備的準備としてサンドモのモデルを取上げよう。以下で紹介するサンドモ [36] は、その後の不確実性下の競争的企業の分析に対する基本的枠組をなす重要な文献である。彼は価格不確実性下の競争的企業を取扱う。そして産出量への不確実性自身及びその変化の影響と各パラメーターの変化の比較静学を分析している<sup>3)</sup>。

3) 類似の文献にバロン [5] がある。彼の分析は、価格分布が正規型であることそして絶対的危険回避が一定であることを仮定している点で、サンドモのそれよりも特殊である。また、サンドモの分析を一般化したものに

企業の生産物価格  $p$  は確率変数であり、期待値  $E(p) = \mu$  をもつ主観的密度関数  $f(p)$  に従うことが仮定される。簡単化のために、在庫の存在を無視する<sup>4)</sup> 産出量  $x$  は、生産物価格が既知となる前に、即ち事前に決定されることを仮定する。企業の目的は利潤の期待効用を最大化する産出量  $x$  を選択すること、即ち

$$(1) \max_x E[U(\pi)] = E[U(px - C(x) - B)] \\ \text{s. t. } x \geq 0$$

である。ここで、 $C(x)$  は可変費用、 $B$  は固定費用である。また  $U(\pi)$  はフォン・ノイマン＝モルゲンシュテルンの効用関数であり、 $U'(\pi) > 0$  である<sup>5,6)</sup>。産出量  $x$  に関して内点解の存在を仮定すれば、(1)に対する必要かつ十分条件は

$$(2) E[U'(\pi)(p - C'(x))] = 0$$

$$(3) E[U''(\pi)(p - C'(x))^2 - U'(\pi)C''(x)] < 0$$

となる。ここで、(3)が成立するためには、確実性下のように  $C''(x) > 0$  即ち限界費用逓増を仮定する必要があることに留意すべきである。

いまや、価格不確実性の産出量への影響を知るために(2)を次のように変形しよう。(2)の左辺の  $C'(x)$  を含む項を右辺に移し、両辺から  $E[U'(\pi)] \cdot \mu$  を引けば、

$$(4) E[U'(\pi)(p - \mu)] = E[U'(\pi)](C'(x) - \mu)$$

酒井〔33〕がある。酒井は、任意の数の要素とそして危険に対する企業の態度についてより制約の少ない取扱いを考慮しているという点で、より一般のモデルを与えている。

4) 我々は、動学の枠組を除いたこの展望を通じて、生産物がたとえば貯蔵不可能なため在庫は保有されないことを仮定している。在庫の取扱いは企業行動を分析する上でも最も困難な問題であり、我々は当面の目的に対してこれを捨象することにする。在庫理論における初期の研究として有名なものにアロー＝ハリス＝マーシャック〔2〕、アロー＝カーリン＝スカーフ〔3〕、〔4〕などがある。

5) 企業が複数の個人によって営まれるとき、それはフォン・ノイマン＝モルゲンシュテルンの効用極大者ではないかもしれない。しかしながら、我々は意志決定者としての企業に対してフォン・ノイマン＝モルゲンシュテルンの公理が適用可能であることを仮定している。

6) サンドモは企業が危険回避的である場合のみを仮定しているが、彼の分析はそれ以外の場合にも適用可能なので、ここでは危険に対する企業の態度を特定しないことにする。

となる。ところで、 $\pi = px - C(x) - B$  より  $E(\pi) = \mu x - C(x) - B$ 、したがって  $\pi - E(\pi) = (p - \mu)x$  であるが<sup>7)</sup>、 $x > 0$  より

$$\pi \cong E(\pi) \text{ according as } p \cong \mu$$

となる。もし  $U''(\pi) < 0$ 、即ち企業が危険回避的であれば、

$$U'(\pi) \cong U'(E(\pi)) \text{ according as } p \cong \mu$$

$$\therefore U'(\pi)(p - \mu) \leq U'(E(\pi))(p - \mu)$$

である（等号成立は  $p = \mu$  の場合のみ）したがって、両辺の期待値をとれば、

$$(5) E[U'(\pi)(p - \mu)] \leq U'(E(\pi))E(p - \mu) = 0$$

となる。(4)、(5)そして  $U'(\pi) > 0$  より、結局

$$(6) C'(x) \leq \mu$$

が成立する。もし  $U''(\pi) \geq 0$ 、即ち企業が危険選好的ないしは危険中立的であれば、(6)の不等号が逆転することは明らかである。確実性下の価格をもし不確実性下の期待値  $E(p) = \mu$  によって表わすならば、価格不確実性下の産出量は、企業が危険回避的か中立的か愛好的であるかに応じて、確実性下のそれよりも小か、等しいか、大である。

次に価格不確実性の変化の産出量への影響についてみてみよう。価格不確実性の限界の増加は通常「平均維持的拡散」によって表現される。これは、周知のように、平均を一定に維持したまま密度関数の分散が増加することを意味する<sup>7)</sup>。具体的には、1階の条件において確率変数  $p$  を  $\gamma p + \theta$  によって置きかえ、平均を  $\mu$  に維持する条件  $d\theta/d\gamma = -\mu$  の下で、 $\gamma$  の変化の  $x$  への影響を  $(\gamma, \theta) = (1, 0)$  において検討することである。サンドモは明確な結論を得ていないが、石井〔18〕は絶対的危険回避が非逓増的ならば  $\partial x/\partial \gamma < 0$  という結果を明確に導出している。

最後に若干の比較静学結果について言及して

7) 平均値を一定に維持したまま密度関数に関する不確実性ないしは危険度の変化を表現する方法として、a 平均維持的拡散 b 期待効用の変化 c 分散の変化という3つのアプローチが存在する。これらのうち前2者は同値であり、また密度関数が2パラメーター表示の場合、3者すべてが同値となる。酒井〔35〕第6章4、5参照。

おこう。まず、生産物価格の上昇の産出量への影響についてである。価格自身が確率変数なので、その上昇を直接議論することはできないが、それを価格分布の右方への平行シフトとして表現することは可能である。たとえば、1階の条件において確率変数  $p$  を  $p+\theta$  によって置きかえ、 $\theta$  の変化の  $x$  への影響を  $\theta=0$  において検討することである。サンドモは、 $\partial x/\partial \theta > 0$  即ち競争的企業の供給曲線が、確実性下におけると同様、右上りとなるための十分条件は絶対的危険回避が通減的であることを示している。固定費用  $B$  の変化については、 $\partial x/\partial B < 0$  となるための必要十分条件が絶対的危険回避が通減的であることを示している。これは固定費用が通常の場合産出量に影響を与えない確実性下の結論と対照的である。

なお、サンドモやバロンによる競争的企業の分析は、リーランド [20] では、需要不確実性下の数量設定企業の特殊ケースに相当する。リーランドは不確実な需要に直面した独占的企業を取扱っており、次回において独占企業の基礎的モデルとして取上げられる。

#### IV 生産物価格の不確実性

競争的企業の要素需要の議論として、まず最初に我々は生産物価格不確実性のケースをとりあげよう。このケースは企業の意志決定ルールに関して次の2種類に分けることができる。即ち、資本と労働の双方が事前に選択される場合と、資本は事前に選択されるが労働は事後的に選択される場合とである。前者をバトラ=ウラ [6] が、後者をハートマン [14] が分析している。いずれにしても両者は、資本ストックが所与である短期のサンドモ・モデルに対して、資本と労働の双方が可変的な長期モデルである。

生産物価格  $p$  は、前と同様にして、期待値が  $E(p)=\mu$  の主観的密度関数  $f(p)$  をもつ確率変数である。バトラ=ウラは、企業の意志決定ルールに関して、資本と労働の双方が従ってまた産出量が事前に選択されることを仮定する。さらに、資本と労働の各要素価格  $r$  と  $w$  は企業に

とって所与である。産出量を  $x$ 、資本と労働をそれぞれ  $K$ 、 $L$  とすれば、生産関数は

$$(1) \quad x = F(K, L)$$

であり、これに関して  $F_K, F_L > 0$  また等量線が狭義凸型であること、即ち

$$2F_KF_LF_{KL} - F_L^2F_{KK} - F_K^2F_{LL} > 0$$

であることが仮定される。企業の最適化問題はそのとき

$$(2) \quad \max_{K, L} E[U(\pi)] = E[U(p \cdot F(K, L) - rK - wL)] \text{ s. t. } K, L > 0$$

である。(2)に対する1階の条件は

$$(3) \quad E[U'(\pi)(pF_K - r)] = 0$$

$$(4) \quad E[U'(\pi)(pF_L - w)] = 0$$

となる。2階の条件については、企業が危険回避的か中立的か愛好的であるかに応じて、生産関数の狭義凹性が2階の条件が成立するための十分か必要十分かあるいは必要な条件であることが示される<sup>8)</sup>。

1階の条件(3), (4)より

$$(5) \quad \frac{w}{r} = \frac{F_L}{F_K}$$

が成立する。即ち、確実性下と同様に、最適点において要素間の限界代替率は要素価格比に等しい。したがって不確実性下でも、資本と労働の双方が事前に決定される場合、企業は費用を最小化する各要素の組合せを選択する。それゆえ、この場合、費用関数は確実性下のそれと同じである。

所与の産出量  $x$  に対応する最適な要素需要は、確実性下と同様に、(1), (5)より得られることができる。ところで、III節において明らかなように、価格不確実性下の危険回避的企業の産出量は確実性下においてよりも小となる。したがって、価格不確実性の要素需要への影響は  $x$  の減少の要素需要への影響によって決定される。この点に関してバトラ=ウラは誤った分析をして

8) バトラ=ウラ [6] 540頁参照。

おり、それらをハートマン [13] が指摘しているが、彼は上の影響について

$$\frac{\partial L}{\partial x} \geq 0 \text{ as } F_L F_{KK} - F_K F_{LK} \leq 0,$$

$$\frac{\partial K}{\partial x} \geq 0 \text{ as } F_K F_{LL} - F_L F_{KL} \leq 0$$

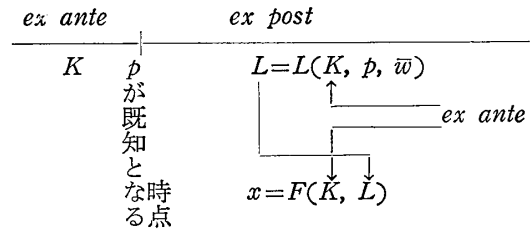
と結論している。もし  $F_{ii} < 0$  ( $i=K, L$ ) で  $F_{KL} > 0$  即ち“ウェル・ビヘイヴド”な生産関数を仮定すれば、価格不確実性は危険回避的企業の要素需要を明確に減少させるだろう。

次に価格不確実性の変化の要素需要と産出量への影響についてみてみよう。Ⅲ節と同様に、 $\gamma$  の変化を平均維持的拡散の意味での不確実性の変化を示すとすれば、生産関数がウェル・ビヘイヴドであり、絶対的危険回避が通減的であるならば、 $\partial L / \partial \gamma < 0$ ,  $\partial K / \partial \gamma < 0$  であることが示される。さらに、企業の絶対的危険回避が通減的ならば、明確に  $\partial x / \partial \gamma < 0$  となる。これはサンドモの分析に関する石井 [18] の結論と一致する。

価格分布の右方への平行シフトとして表現される期待価格の変化の影響は、確実性下における価格上昇のそれと正確に同じである。また要素価格の上昇は、確実性下では、その要素需要を明確に減少させるが、不確実性下では必ずしもそうではないことが示される。即ち、ウェル・ビヘイヴドな生産関数と危険に対する企業の態度に関するある仮説の下で、任意の要素価格の上昇はその要素需要と産出量を減少させる。しかしながら、他の要素需要への影響については不明である。

ハートマン [14] は、企業の意志決定ルールに関して、バトラ＝ウラとは異なる仮定をおいている。即ち、資本は事前に選択されねばならないという意味で準固定的であるが、労働は事後的に選択されることができるという点で完全に可変的である。この仮定はまた産出量が事後的に決定されることを意味する。この枠組と全く同じものにメイヤー [21] がある。これは需要不確実性下の独占的企業を分析したホルトハウ

ゼン [17] に対するコメントであるが、そこで具体的に扱われている価格不確実性下の競争的企業の枠組はハートマンのそれと同じである<sup>9)</sup>。競争的企業が直面するこのような2段階意志決定過程を図示すれば、次のようになる。労働



は、資本  $K$  が事前に決定され、さらに価格  $p$  が観測を通じて既知となったあと、短期利潤  $p \cdot F(K, L) - wL - B$  を最大化するよう事後的に選択される。ここで、生産関数は狭義凹、即ち

$$(6) \quad F_{KK} < 0, F_{LL} < 0, F_{KK} F_{LL} - F_{KL}^2 > 0$$

であることが仮定される。この問題に対する1階の条件は

$$(7) \quad p \cdot F_L(K, L) = w$$

であり、これから最適労働は

$$(8) \quad L = L(K, p, w)$$

となる。他方、資本は価格が確実に既知となる前の不確実な段階において決定される。そのときの企業の問題は短期の労働決定(8)を考慮に入れた長期利潤  $\pi = p \cdot F(K, L) - rK - wL$  の期待効用を最大化すること、即ち

$$(9) \quad \max_K E[U(\pi)] = E[U(p \cdot F(K, L) - rK - wL)] = E[U(g(K, p, w) - rK)]$$

s. t.  $K > 0$

である。ここで、 $g(K, p, w) \equiv pF(K, L(K, p, w)) - wL(K, p, w)$  である。1階の条件は

$$(10) \quad E\left[U'(\pi) \left\{ \frac{\partial g}{\partial K}(K, p, w) - r \right\}\right] = 0$$

である。また2階の条件は

9) 実際、メイヤー [21] における(6)式はハートマン [14] における(5), (8)式より得られることができる。

$$E\left[U''(\pi)\left(\frac{\partial g}{\partial K}-r\right)^2\right]+E\left[U'(\pi)\frac{\partial^2 g}{\partial K^2}\right]<0$$

である。ところが、(7)より  $\partial g/\partial K=pF_K$  また

$$(11) \quad \frac{\partial L}{\partial K}(K, p, w)=-F_{KL}/F_{LL}$$

であるから、これらと生産関数に関する(6)の仮定から  $\partial^2 g/\partial K^2=p(F_{KK}F_{LL}-F_{KL}^2)/F_{LL}<0$  となる。したがって、2階の条件は危険回避的ないしは中立的企業 ( $U''(\pi)\leq 0$ ) に対して確実に満される。

2段階決定過程における1階の各条件(7)と(10)より

$$(12) \quad r/w=E(U'p)F_K/E(U')pF_L \\ =\frac{F_K}{F_L}\left\{\frac{\mu}{p}+\frac{\text{cov}(U', p)}{pE(U')}\right\}$$

が成立する<sup>10)</sup>。上式右辺の括弧内において、 $\mu/p \geq 1$  であり、また  $\partial U'(\pi)/\partial p=U''(\pi)F$  より危険回避的ないし中立的企業に対して  $\text{cov}(U', p)/pE(U')\leq 0$  である。したがって(12)は、要素価格比が限界代替率と一般に1とは異なる項の積に等しいことを含意する。これはバトラ＝ウラの結論(5)とは明確に異なる。即ち、同じ不確実性下でも、資本が事前に労働が事後的に決定される場合、企業は費用最小化戦略から離脱し、確実性下のそれとは一般に異なる費用関数をもつ。

ハートマンは危険中立的企業と危険回避的企業の各ケースを分けて分析している。前者の場合、平均維持的拡散の意味での価格不確実性の増加は  $\partial(F_{KL}/F_{LL})/\partial L \leq 0$  に応じて資本を増加あるいは減少させることが示される。またそのとき、労働需要への価格不確実性の変化の影響は(11)より明らかとなる。即ち、ウェル・ビヘイヴドな生産関数を仮定すれば、事後的に実現された任意の  $p$  に対して、事前における不確実性の増加はそれが資本を増加あるいは減少させるかに応じて労働需要を増加あるいは減少させ

るだろう。彼はこれらの結果を CES 生産関数の例を引いて説明しているが、資本への不確実性の変化の影響は代替弾力性と規模に対する収穫に関するパラメーターにかなり複雑な仕方で依存している。危険回避的企業の場合、資本と労働への不確実性自身の影響が検討される。しかし、それはわずかな量の不確実性の影響に過ぎず、結果も危険中立的企業のそれよりもより複雑である。

## V 要素価格の不確実性

前節では、確率的生産物価格をもつ不確実な生産物市場を取上げたが、本節では代替的に、要素価格が確率的であるという点で要素市場が不確実なケースを取上げよう。要素価格不確実性を最初に取扱ったものにブレア [7] があり、特に競争的企業を対象にそれをより体系的に分析したものに奥口 [23] がある。関連文献として、さらにスチュアート [39] とそのノートであるペラキス [24] がある。スチュアートの枠組は、産出量が所与であること、そして要素が確率的価格をもつものと確実な価格をもつものの2種類存在するという2点で、奥口のその特殊ケースに相当する。ここで我々は、要素価格不確実性下の競争的企業に関する分析の代表として、主として奥口 [23] を取上げる。なお、ブレア [7] は非競争的企業をも取扱っており、次回において再び言及される。

企業は資本と労働の価格がともに確率的である不確実な競争的要素市場と確実な競争的生産物市場に直面しているものと仮定する。それが利潤の期待効用を最大化するとすれば、1階の条件は

$$(1) \quad E[U'(\pi)(pF_K-r)]=0$$

$$(2) \quad E[U'(\pi)(pF_L-w)]=0$$

である。2階の条件は狭義凹の生産関数をもつ危険回避的ないしは中立的企業に対して満たされる<sup>11)</sup>。

1階の条件(1), (2)より

11) 奥口 [23] 26頁から27頁参照。

10) ハートマン [14] では(12)は明示的に導出されていないが、その枠組はメイヤーのそれと同じであるため、(12)はメイヤーの分析における(6)式と一致する。

$$(3) \quad F_K/F_L = E[U'(\pi)r]/E[U'(\pi)w] \\ = \frac{E[U'(\pi)]E(r) + \text{cov}[U'(\pi), r]}{E[U'(\pi)]E(w) + \text{cov}[U'(\pi), w]}$$

が成立する。もし企業が危険中立的 ( $U'(\pi) = \text{const.}$ ) ならば、上式右辺の共分散はともにゼロなので、そのとき  $F_K/F_L = E(r)/E(w)$  が成立する。即ち、企業が危険中立的である場合、限界代替率は期待要素価格比に等しく、それゆえ企業は期待費用を最小化している。これはスチュアートの結果と一致する。スチュアート [39] では、価格が確率的な危険要素と価格が確実な非危険要素の2種類の要素を仮定しているが、たとえば資本と労働のうち労働を危険要素とするならば、すぐ上の条件はスチュアートの結果に等しい<sup>12)</sup>。ところでスチュアートが仮定するように、危険要素と非危険要素の2種類の要素が存在する場合、もし危険要素が複数存在するならば、危険中立性は企業の要素比率に明確な影響を与えることが、ペラキス [24] によって指摘されている。即ち、危険中立的企業は要素価格がそれらの期待値に等しい確実性下と比べて非危険要素の相対的により多くの利用に至るだろう<sup>13)</sup>。(3)にもどって、企業がもし危険回避的である場合、 $\partial U'(\pi)/\partial r = -U''(\pi)K > 0$ ,  $\partial U'(\pi)/\partial w = -U''(\pi)L > 0$  なので、(3)の右辺における共分散はともに正である。したがって、企業が危険回避的である場合、一般に  $F_K/F_L \neq E(r)/E(w)$  であり、危険回避的企業は期待費用最小化戦略から離脱するだろう。

次に要素価格の不確実性の変化の要素需要と産出量への影響についてみてみよう。そのための単純化の仮定として、我々は資本価格と賃金のうち賃金のみが確率的であると仮定する。 $r$  の変化を平均維持的拡散の意味での賃金不確実性の変化を示すとすれば、生産関数が狭義凹であり、絶対的危険回避が逓減的であるならば、 $\partial L/\partial \gamma < 0$  であることが示される。これはスチュアートの結論と一致する<sup>14)</sup>。また同じ条件の下で、 $F_{KL} \geq 0$  に応じて  $\partial K/\partial \gamma \leq 0$  となる。即

ち、さらに資本と労働の各要素が互いに補完的であるか競争的であるかに応じて、賃金不確実性の増加は資本を減少あるいは増加させるだろう。それゆえまた、各要素が互いに補完的である場合、 $\partial x/\partial \gamma < 0$  即ち賃金不確実性の増加は産出量を減少させるだろう。

期待賃金の変化の要素需要と産出量への影響についても、同様の条件に依存する。即ち、 $\theta$  の変化によって期待賃金の変化を示すとすれば、企業の生産関数が狭義凹であり、絶対的危険回避が逓減的ならば、 $\partial L/\partial \theta < 0$  であることが示される<sup>15)</sup>。同じ条件の下で、さらに  $F_{KL} \geq 0$  に応じて  $\partial K/\partial \theta \leq 0$  となる。したがってまた、 $F_{KL} > 0$  即ち資本と労働が補完的である場合、 $\partial x/\partial \theta < 0$  である。

なおブレア [7] では、最低賃金法の労働需要への影響について分析がなされている。最低賃金法による期待賃金の変化の影響は、彼によれば、もし企業が危険中立的ならば雇用を減少させ、もし危険回避的ならば雇用の変化は不明であることが明らかにされている<sup>16)</sup>。

## VI 生産の不確実性

我々がこれまで取扱ってきた不確実性とは企業をとりまく市場環境に関するものであったが、考察すべき不確実性は企業外の環境とは別に企業内における生産過程自身にも存在する。このような技術的あるいは生産の不確実性は、機械設備の故障とか労働能率の変化あるいはまた自然条件の変化などから生ずる<sup>17)</sup>。生産の不確実性を最初に取り扱ったものにラティ＝ウラ [30] があり、関連するものにはポープ＝クラマー [27] がある。前者に対するコメントとリプライとして、それぞれポープ＝ジャスト

14) スチュアート [39] III節参照。スチュアートの枠組は、産出量が所与であることを除けば、ここでのそれと同じである。

15) ブレア [7] では、この結果は一般に不明である。それはブレアが2つの要素価格をともに確率的としているためである。ブレア [7] II節参照。

16) ブレア [7] II節参照。

17) 生産の不確実性は自然条件に左右されやすい農産物を生産する企業が直面する大きな問題であり、その研究は農業経済学を端緒とする。

12) スチュアート [39] I節(3)式。

13) ペラキス [24] I節参照。

[26], ラティ [29] がある。ここで我々は、生産の不確実性に関する分析の代表として、ラティ=ウラ [30] を取上げよう。

企業は生産物と要素の両市場において完全競争者であり、生産物価格と要素価格はすべて確実に既知である。しかしながら、雇用された要素から実際に得られる要素用役のフローが前記のような理由から確率的であるという点で、生産過程に不確実性が存在している。もし  $K$  と  $L$  を企業が雇用している資本と労働であり、 $K_1$  と  $L_1$  をそれらから実際に得られる要素用役のフローであるとするならば、両者の関係は、

$$(1) \quad K_1 = uK, \quad L_1 = vL$$

と特定化されることができる。ここで、 $u, v$  はともに 1 の期待値をもつ正の独立な確率変数であり、生産過程における不確実性を表わしている。生産関数は

$$x = F(K_1, L_1) = F(uK, vL)$$

であり、産出量  $x$  もいまや確率変数である。

ラティ=ウラが導出している結論は、以下で指摘されるように、結果を示す条件についての解釈の点で不適切さが目立つ。彼らは、企業の最適化の 1 階の条件と限界生産力の弾力性に関する仮定から

$$(2) \quad \begin{aligned} p \cdot E[vF_{L_1}(uK, vL)] &\cong w, \\ p \cdot E[uF_{K_1}(uK, vL)] &\cong r \\ \text{according as } U''(\pi) &\cong 0 \end{aligned}$$

という条件を導出する。そしてこれより、危険回避的企業は危険中立的企業より、さらに危険中立的企業は危険選好的企業より、より少ない各要素を需要すると結論している<sup>19)</sup>。さらに彼らは、限界生産力の弾力性に関する別の仮定と生産関数に関するある仮定から

$$(3) \quad \begin{aligned} E[vF_{L_1}(uK, vL)] &< F_{L_1}(K, L), \\ E[uF_{K_1}(uK, vL)] &< F_{K_1}(K, L) \end{aligned}$$

という条件を導出する。企業が危険中立的である場合、(2)を考慮すれば、この条件は

18) ラティ=ウラ [30] II 節 27 式と対応する結論を参照。

$$(4) \quad \frac{w}{p} < F_{L_1}(K, L), \quad \frac{r}{p} < F_{K_1}(K, L)$$

となる。したがって彼らは、危険中立的企業の要素需要は(4)において等式が成立する確実性下の企業のそれよりも小であると結論している<sup>19)</sup>。しかしながら、(2)と(3)のいずれの条件についても対応する結論は、一般には保証されないことに留意すべきである。

彼らはまた、モデルの比較静学において、たとえば  $v$  の分布の変化、即ちその期待値の変化と  $v$  に関する不確実性の変化の影響について、さらに確実な価格ベクターの変化の影響について、検討を加えている<sup>20)</sup>。

## VII その他の枠組

競争的企業に対するこれまでの分析のいずれにも属さないその他の枠組として、結合生産物や動学化その他のケースがあるが、ここではそれらを極めて簡単に言及しておこう。

我々はこれまで企業の生産物が 1 種類だけであることを仮定してきたが、市場のあるいは技術的不確実性が存在するとき、危険回避的企業は生産物の多様化によって危険の分散を図ろうとするだろう<sup>21)</sup>。このような結合生産物企業を取扱ったものに酒井 [34] がある。酒井は双対理論によって価格不確実性下の競争的結合生産物企業を分析している。すべての産出量とともにすべての要素投入が事前に決定されることが仮定される。そして、従来の確実性下の結果が価格不確実性の下では大きく修正されねばならないことが示されている<sup>22)</sup>。

また、これまで議論されてきた分析はもっぱら単一期間の静学モデルであったが、ハートマン [11], [12] は競争的企業の投資決定に関する多期間動学モデルを取扱っている。彼は将来の価格と賃金に関する不確実性の変化の危険中

19) ラティ=ウラ [30] II 節 27, 28 式と対応する結論を参照。

20) ラティ=ウラ [30] III 節参照。

21) 酒井は結合生産と危険の分散化の間のこのような関係を簡潔に説明している。酒井 [35] 第 9 章 216 頁から 217 頁参照。

22) 酒井 [34] 67 頁参照。



立的企業の投資への影響について検討する。企業は生産物と労働の両市場において価格受容者であるが、各期の価格と賃金が当該期間の期首まで既知ではないこと、さらに企業が各期の投資について確率的な通増的限界費用に直面していることなどが仮定される。このような仮定の下で特にハートマン [12] は、平均維持的拡散の意味での将来の生産物価格と賃金の不確実性の増加が、 $\partial(F_{KL}/F_{LL})/\partial L \leq 0$  に応じて危険中立的企業の投資関数を増加あるいは減少させることを示している。これはまた、ハートマン [14] における危険中立的企業の場合の結論と密接に対応する (IV節最後の段落を参照)。

ピンディック [25] は企業の投資・産出量・価格付け決定への将来の需要と費用不確実性の影響を検討している。彼の結果は企業が競争的であれ独占的であれ成立することが示されるが、需要不確実性を取扱った分析なのでここでは単に指摘するにとどめ、次回においてその他の枠組として再び取上げることにしよう。ザーベル [42], [43], [44] は企業の要素需要を直接取扱っていないが、不確実性下の競争的企業の動学分析に対する先駆的論文である。最初の論文は企業の最適な生産と販売戦略を分析し、2番目は可変的な価格分布を導入して分析を拡張している。3番目の論文は危険に対する企業の態度について検討している。

なお、その他の枠組としてスミス [38] がある。スミスは価格が一定 (という点では競争的) で需要が確率的であるモデルを定式化している。しかし、そのようなモデルは競争的企業の枠組として論理的に非斉合的といわねばならない。

## VIII 残された問題

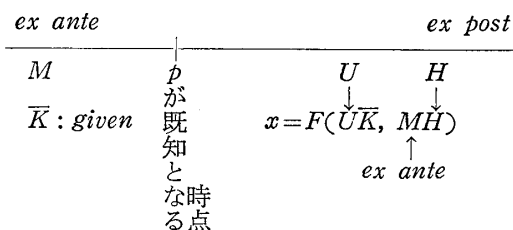
今回の最後で、我々は競争的企業の要素需要の分析になお残されている若干の問題点を指摘し、それらをこの展望のあと我々の取組むべき当面の研究課題としよう。以下で指摘される問題は、労働の準固定性という基本的問題とその他のいわば研究ノートとしての問題のふたつに別れる。なお、後者の研究ノートとしての問題

には、原論文において著者自らが指摘しているものも含まれており、それらについてこの展望で取上げられた以外の文献で既に分析がなされているかもしれないことを、予め断っておきたい。

### A 労働の準固定性

我々は、生産物価格不確実性下のハートマン [14] やメイヤー [21] の分析において、要素投入に対する企業の意志決定における異時性の仮定をみた。即ち、資本は事前選択されねばならないという意味で準固定的であるが、労働は事後的に選択されることができるという点で完全に可変的である。この仮定における (短期の) 労働の可変性とは、言い換えればなんらの費用や時間も伴わずに労働が瞬時に調整可能であることを意味する。しかし、労働に関するこのような仮定は理論的分析における便宜上の仮定に過ぎない。労働という生産要素を常にそれが可変的であるという仮定によって取扱うことは、新古典派企業理論を形式的にさせるくらいがある。むしろ我々は、労働が事後的に調整されるとき、その労働とは (1人当り) 労働時間のことであり、労働者数自身は事前選択されねばならない、という意味で労働は準固定的であると考えるのが、短期分析としてより妥当であるだろう<sup>23)</sup>。他方、資本についてもその利用率が短期では事後的に選択されることができると考えるのが適切であるだろう。

このような意味での準固定的労働をもつ競争的企業が直面する2段階意志決定過程は、およそ次のようになる。(以下、図を参照) (1人当り) 労働時間  $H$  と資本の利用率  $U$  は、労働者数  $M$  が



23) 労働に対する我々のここでの取扱いほど明示的ではないが、しかし基本的には同じ考え方がまたヘイ [16] においても見出される。ヘイ [16] 21章4節。

事前に決定され、さらに価格  $p$  が既知となったあと、事後利潤を最大化するように選択される。その結果、産出量  $x$  も事後的に選択される。他方、労働者数  $M$  は価格が確実に既知となる前の不確実な段階において決定される。そのときの企業の問題は、 $H$  と  $U$  に関する上記の条件付決定を考慮に入れた事前的利潤の期待効用を  $M$  に関して最大化することである。ここで、資本ストック  $K$  自身を外生的に所与と仮定しているのは、 $M$  と  $K$  の各調整期間は同じではなく、 $K$  の方が  $M$  のそれよりも相対的に長いことを想定しているためである。もし資本ストックに関連する変数も決定変数とするならば、企業の投資を事前的決定変数とし、それに応じた適当な変更を加えた上で、分析を長期動学化する方向が考えられる。準固定的労働を考慮した競争的企業の分析のためには、ハートマン [12], [14], メイヤー [21], スミス [37] などが重要な参考文献となるだろう。スミスは需要不確実性下の独占的企業を取扱っているが、資本が不完全に可変的でありそれが利用される密度が変化するという仮定によって、資本の利用率を決定変数とする企業を分析している<sup>24)</sup>。

我々は準固定的労働の問題を生産物価格不確実性下において言及してきたが、同じことは要素価格不確実性や動学化のケースにもあてはまるだろう。さらに、この基本的問題は次回の独占的企業においても再び取上げられる。

## B 研究ノートとしての問題

ここで取上げられるいくつかの問題は A のそれと比べれば比較的ささいな問題であるが、それらを分析あるいは分析可能か否かを検討することは興味がある。我々はそれらを各節の順に従って簡潔に列挙してみよう。

① IV 節におけるハートマン [14] について。ハートマンは、危険中立的企業に対する価格不確実性自身の影響と危険回避的企業に対する価格不確実性の変化の影響について、検討を加え

ていない。また、期待価格の変化の危険回避的企業の要素需要への影響についても、検討が残されている。彼が仮定した意志決定ルールをもつ価格不確実性下の競争的企業について、以上の点が分析可能か否かを検討の余地があろう。

② V 節における奥口 [23], ブレア [7] について。

要素価格不確実性について、奥口とブレアはそれぞれ生産物と要素の両市場が競争的ケースと独占的ケースを分析した。しかしいずれの場合にも、すべての要素が事前に選択されねばならないことが仮定された。それとは対照的に、資本が事前に労働が事後的に選択される意志決定ルールを仮定した分析をなすことも無意味ではないだろう。

③ VI 節におけるラティ＝ウラ [30] について。ラティ＝ウラは、不確実な生産過程をもち、生産物と要素の両市場において競争的な企業の行動を分析したが、同じことが独占的市場に対しても検討されるべく残されている。この問題は、彼らが自ら指摘している<sup>25)</sup>。

④ VII 節におけるハートマン [12] について。

ハートマンは将来の価格と賃金に関する不確実性の変化の企業の投資への影響について分析している。しかし、企業が危険中立的である場合に限られ、危険回避的企業の場合の分析がなされていない。この問題も彼自身により指摘されている<sup>26)</sup>。

彼のモデルは競争的企業の投資決定を取扱った動学モデルであるが、その枠組は適当な修正を施すことにより様々な分析に利用可能である。たとえば A でも述べたように、準固定的労働をもつ競争的企業に対する動学分析として役立つかもしれない。さらに、次回で取上げる需要不確実性下の独占的企業の分析にも応用可能である。その場合、企業の行動様式に応じて様々な定式化が考えられるだろう<sup>27)</sup>。

25) ラティ＝ウラ [30] 709 頁。

26) ハートマン [12] 5 節 266 頁。

27) たとえば、次回で取上げる「価格・数量調整企業」の枠組に変えることによって、特に独占的企業の投資決定を分析したものに春名 [15] がある。

24) 企業の意志決定における要素投入の異時性の仮定を早くから定式化したのはスミスである。

参 考 文 献

- [1] Arrow, K. J., *Essays in the Theory of Risk Bearing*, North-Holland, 1970.
- [2] Arrow, K. J., Harris, T. and Marschak, J., "Optimal Inventory Policy", *Econometrica* Vol. 19 (July) 1951.
- [3] Arrow, K. J., Karlin, S. and Scarf, H., *Studies in the Mathematical Theory of Inventory and Production*, Stanford University Press, 1958.
- [4] Arrow, K. J., Karlin, S. and Scarf, H., *Studies in Applied Probability and Management Science*, Stanford University Press, 1962.
- [5] Baron, D. P., "Price Uncertainty, Utility and Industry Equilibrium in Pure Competition", *IER* Vol. 11, No. 3, 1970.
- [6] Batra, R. N. and Ullah, A., "Competitive Firm and the Theory of Input Demand under Price Uncertainty", *JPE* Vol. 82, No. 3, 1974.
- [7] Blair, R. D., "Random Input Prices and the Theory of the Firm", *Economic Inquiry* Vol. 12, 1974.
- [8] Epstein, L., "Production Flexibility and the Behaviour of the Competitive Firm under Price Uncertainty", *RES* June, 1978.
- [9] Hadar, J. and Russell, W. R., "Rules for Ordering Uncertain Prospects", *AER* Vol. 59, No. 1, 1969.
- [10] Hadar, J. and Russell, W. R., "Stochastic Dominance and Diversification", *JET* Vol. 3, 1971.
- [11] Hartman, R., "The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment", *JET* Vol. 5, No. 2, 1972.
- [12] Hartman, R., "Adjustment Costs, Price and Wage Uncertainty and Investment", *RES* Vol. 40, No. 2, 1973.
- [13] Hartman, R., "Competitive Firm and the Theory of Input Demand under Price Uncertainty : Comment", *JPE* Vol. 83 (Dec.) 1975.
- [14] Hartman, R., "Factor Demand with Output Price Uncertainty", *AER* Vol. 66, No. 4, 1976.
- [15] 春名章二「需要の不確実性下における独占企業の投資と投入の選択：長期分析」『季刊理論経済学』 April, 1981.
- [16] Hey J. D., *Uncertainty in Microeconomics*, Martin Robertson, 1979.
- [17] Holthausen, D. M., "Input Choices and Uncertain Demand", *AER* Vol. 66, No. 1, 1976.
- [18] Ishii, Y., "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty : Note", *AER* Vol. 67, No. 4, 1977.
- [19] 許定順「不確実性下の企業行動——事後的生産調整の可能な独占企業の場合」『季刊理論経済学』 August, 1978.
- [20] Leland, H. E., "The Theory of the Firm facing Uncertain Demand", *AER* Vol. 62, No. 3, 1972.
- [21] Mayer, W., "Input Choices and Uncertain Demand : Comment", *AER* March, 1978.
- [22] Oi, W. Y., "The Desirability of Price Instability under Perfect Competition", *Econometrica* Vol. 29, No. 1, 1961.
- [23] Okuguchi, K., "Input Price Uncertainty and the Theory of the Firm", *Economic Studies Quarterly* April, 1977.
- [24] Perrakis, S., "Factor-Price Uncertainty with Variable Proportions : Note", *AER* December, 1980.
- [25] Pindyck, R. S., "Adjustment Costs, Uncertainty and the Behavior of the Firm" *AER* June, 1982.
- [26] Pope, R. D. and Just, R. E., "Uncertainty in production and the Competitive Firm : Comment", *Southern Economic Journal* Vol. 44, 1978.
- [27] Pope, R. D. and Kramer, R. A., "Production Uncertainty and Factor Demands for the Competitive Firm", *Southern Economic Journal* Vol. 46, 1979.
- [28] Pratt, J. W., "Risk Aversion in the Small and in the Large", *Econometrica* Vol. 32, No. 1-2, 1964.
- [29] Ratti, R. A., "Uncertainty in Production and the Competitive Firm : Reply", *Southern Economic Journal* Vol. 44, 1978.
- [30] Ratti, R. A. and Ullah, A., "Uncertainty in Production and the Competitive Firm", *Southern Economic Journal* Vol. 42, No. 4, 1976.
- [31] Rothschild, M. and Stiglitz, J. E., "Increasing Risk I : A Definition", *JET* Vol. 2, 1970.
- [32] Rothschild, M. and Stiglitz, J. E., "Increasing Risk II : Its Economic Consequences",

- JET Vol. 3, 1971.
- [33] Sakai, Y., "The Theory of the Firm under Price Uncertainty", *Economic Studies Quarterly* April, 1977.
  - [34] Sakai, Y., "Uncertainty and the Multiproduct Firm: A Duality Approach", *Economic Studies Quarterly* April, 1981.
  - [35] 酒井泰弘『不確実性の経済学』有斐閣 1982.
  - [36] Sandmo, A., "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty", *AER* Vol. 61, No. 1, 1971.
  - [37] Smith, K. R., "The Effect of Uncertainty on Monopoly Price, Capital Stock and Utilization of Capital", *JET* Vol. 1 (June) 1969.
  - [38] Smith, K. R., "Risk and the Optimal Utilization of Capital" *RES* Vol. 37, 1970.
  - [39] Stewart, M. B., "Factor-Price Uncertainty with Variable Proportions", *AER* June, 1978.
  - [40] Tisdell, C. A., "Uncertainty, Instability, Expected Profit", *Econometrica* Vol. 31, No. 1-2, 1963.
  - [41] Turnovsky, S. J., "Production Flexibility, Price Uncertainty and the Behavior of the Competitive Firm", *IER* Vol. 14, No. 2, 1973.
  - [42] Zabel, E., "A Dynamic Model of the Competitive Firm", *IER* Vol. 8, No. 2, 1967.
  - [43] Zabel, E., "The Competitive Firm and Price Expectations", *IER* Vol. 10, No. 3, 1969.
  - [44] Zabel, E., "Risk and the Competitive Firm", *JET* Vol. 3, No. 2, 1971.